



I/O 模块

E-Series storage systems

NetApp
September 23, 2026

目录

- I/O 模块 1
 - 了解有关 EF50 和 EF80 存储系统的 I/O 模块维护的信息 1
 - 更换 EF50 或 EF80 存储系统中的 I/O 模块 1
 - 步骤 1: 准备更换 I/O 模块 1
 - 步骤 2: 将控制器置于脱机状态 2
 - 第 3 步: 更换 I/O 模块 3
 - 步骤 4: 将控制器联机 4
 - 第 5 步: 完成 I/O 模块更换 4
 - 第 6 步: 将故障部件退回 NetApp 5
 - 升级 EF50 或 EF80 存储系统中的 I/O 模块 5
 - 第 1 步: 准备升级 I/O 模块 6
 - 步骤 2: 关闭两个控制器的电源 6
 - 第 3 步: 升级 I/O 模块 8
 - 步骤 4: 打开两个控制器的电源 9
 - 第 5 步: 完成 I/O 模块升级 9

I/O 模块

了解有关 EF50 和 EF80 存储系统的 I/O 模块维护的信息

EF50 和 EF80 存储系统在更换或升级 I/O 模块方面提供了灵活性，以增强网络连接和性能，并增加存储容量。

- "更换 I/O 模块"

当存储系统中的 I/O 模块出现故障时，可以将其替换为相同类型的 I/O 模块，以将存储系统恢复到其最佳操作状态。

- "升级 I/O 模块"

您可以升级存储系统中的 I/O 模块，以增加主机端口数量、增强网络连接、扩展系统处理数据流量的能力并连接 SAS 扩展磁盘架。



运行 SANtricity 12.10 或更高版本的存储系统支持 SAS 扩展 I/O 模块。

更换 EF50 或 EF80 存储系统中的 I/O 模块

使用相同类型的 I/O 模块更换 EF50 或 EF80 存储系统中出现故障的 I/O 模块，以将存储系统恢复到最佳操作状态。

关于此任务

- 通过准备、将受损控制器脱机、更换出现故障的 I/O 模块、将控制器重新联机以及将出现故障的部件返回 NetApp 来更换 I/O 模块。
- 在此过程中，使用术语 I/O 模块 代替主机接口卡 (HIC)。
- I/O 模块故障 LED（适用于所有四个插槽）不工作。它们始终处于关闭状态，因此无法用于验证故障状态。

故障 LED 位于控制器上：插槽 1 和 2 的故障 LED 位于插槽 2 的右侧。插槽 3 和 4 的故障 LED 位于插槽 4 的左侧。

- 无需从机箱中卸下受损控制器，因为在控制器就位的情况下可以访问 I/O 模块。
- 在拔下任何 I/O 模块电缆之前，必须将受损的控制器脱机。
- 您可以打开存储系统位置（蓝色）LED（位于存储系统和两个控制器的正面），以帮助物理定位受影响的存储系统。使用 SANtricity System Manager，选择*硬件* > 控制器和组件，选择*控制器架*选项卡，然后从上下文菜单中选择*打开定位灯*。

步骤 1：准备更换 I/O 模块

通过收集必要的工具和设备，并备份存储系统的配置数据库，准备更换 I/O 模块。

步骤

1. 确保您已具备以下条件：

- 更换 I/O 模块。

确保用相同类型的 I/O 模块替换出现故障的 I/O 模块。您无法安装其他类型的 I/O 模块。

存储系统中的每个控制器中必须具有相同类型和数量的 I/O 模块。



可能丢失数据访问权限 — 存在不兼容或不匹配的 I/O 模块会导致控制器在通电时锁定。

- 防静电腕带或您已采取其他防静电预防措施。
- 平坦、无静电的工作表面。
- 用于识别连接到故障 I/O 模块的每根电缆的标签。
- 具有浏览器的管理站，可以访问受损控制器的 SANtricity System Manager。

要打开 System Manager 界面，请将浏览器指向受损控制器的域名或 IP 地址。

2. 使用 SANtricity System Manager 备份存储系统的配置数据库：

如果删除控制器时出现问题，您可以使用保存的文件还原您的配置。系统保存 RAID 配置数据库的当前状态，其中包括受损控制器上卷组和磁盘池的所有数据。

- 选择 * 支持 * > * 支持中心 * > * 诊断 *。
- 选择 * 收集配置数据 *。
- 选择 **Collect**。

此文件将保存在浏览器的 "Downloads" 文件夹中，名为 * configurationData-`<arrayName>`-`<DateTime>.7z` *。

步骤 2：将控制器置于脱机状态

将受损的控制器脱机，以便您可以安全地执行此过程的其余部分。

关于此任务

每当您将控制器置于离线状态时，都需要等待至少一分钟才能使控制器恢复联机。此等待期允许存储系统更新控制器的状态，并确保将所有缓存数据写入驱动器。

步骤

1. 如果受损控制器尚未离线，请使用 SANtricity System Manager 将其置于离线状态：
 - a. 选择 **Hardware > Controllers and components** 以显示控制器。
 - b. 选择要置于脱机状态的控制器以显示其内容菜单。
 - c. 选择 **Place offline**，然后确认您要执行此操作。



如果您使用尝试脱机的控制器访问 SANtricity System Manager，则会显示 SANtricity System Manager Unavailable 消息。选择*连接到备用网络连接*以使用其他控制器自动访问 SANtricity System Manager。

2. 等待 SANtricity System Manager 将控制器状态更新为脱机。



更新状态之前，请勿开始任何其他操作。

3. 使用 Recovery Guru 确认移除有故障的组件是安全的：
 - a. 选择 **Recheck**。
 - b. 确认详细信息区域中的 **OK to remove** 字段显示 **Yes**。



如果 **OK to remove** 字段未显示 **Yes**，请不要继续移除有故障的组件。相反，请使用 Recovery Guru 对问题进行故障排除。

第 3 步：更换 I/O 模块

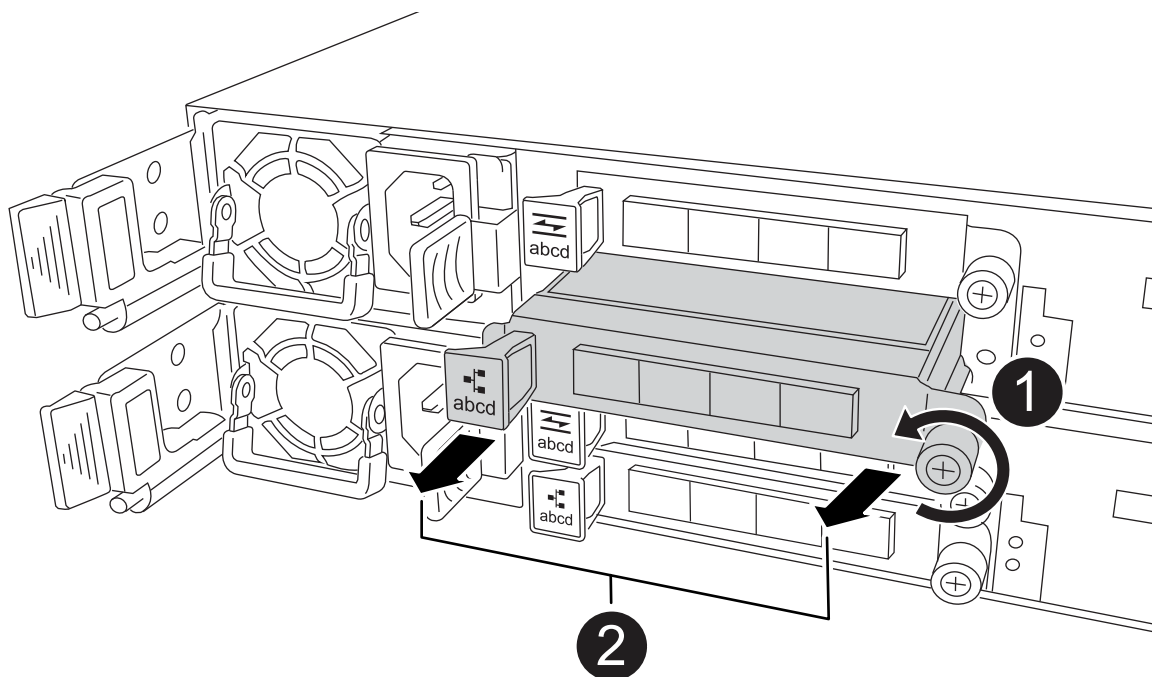
从出现故障的 I/O 模块中拔下电缆，将其更换为更换的 I/O 模块，然后连接更换的 I/O 模块。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从出现故障的 I/O 模块中拔下电缆。

请务必给电缆贴上标签，以便了解电缆的来源。

3. 从控制器上卸下发生故障的 I/O 模块：



1	逆时针旋转 I/O 模块指旋螺钉以松开。
2	使用左侧的端口标签选项卡和指旋螺钉将 I/O 模块从控制器中拉出。

4. 拆开更换 I/O 模块的包装，并将其放置在存储系统附近的平坦无静电表面上。

保存包装材料，以便在退回有故障的 I/O 模块时使用。

5. 将更换 I/O 模块安装到目标插槽中：
 - a. 将 I/O 模块与插槽的边缘对齐。
 - b. 轻轻将 I/O 模块完全推入插槽，确保将模块正确插入连接器。

您可以使用左侧的选项卡和指旋螺钉推入 I/O 模块。

- c. 顺时针旋转指旋螺钉以拧紧。

6. 连接 I/O 模块电缆。

步骤 4：将控制器联机

使受损的控制器恢复联机。

步骤

1. 使用 SANtricity System Manager 将控制器置于联机状态：
 - a. 选择 **Hardware > Controllers and components** 以显示控制器。
 - b. 选择要置于联机状态的控制器以显示其上下文菜单。
 - c. 选择 **Place online**，然后确认您要执行此操作。

系统将控制器置于联机状态。

2. 在控制器启动时，检查控制器 LED 。

重新建立与另一控制器的通信时：

- 琥珀色警示 LED 仍保持亮起状态。
- 主机链路 LED 可能亮起，闪烁或熄灭，具体取决于主机接口。

3. 当控制器恢复联机时：

- a. 确认其状态为最佳。
 - b. 确认控制器上的注意 LED 熄灭。

如果状态不是 Optimal 或任何 Attention LED 指示灯亮起，请确认所有电缆都已正确安装，并且控制器已正确安装。如有必要，请卸下并重新安装控制器。



如果无法解决问题，请联系 "[NetApp 支持](#)"，然后再继续此过程。如果需要，请使用 SANtricity System Manager 为您的存储系统收集支持数据。

第 5 步：完成 I/O 模块更换

使用 SANtricity System Manager，确保已安装最新版本的 SANtricity 操作系统，验证所有卷都已返回到其拥有的控制器，并收集支持数据，以便您可以恢复操作。

步骤

1. 请确存储系统上已安装最新版本的 SANtricity 操作系统：
 - a. 选择 **Support > Upgrade Center**

b. 根据需要安装最新版本。

2. 验证所有卷都已返回到其拥有的控制器：

条件	操作
Recovery Guru 存在并指示卷不在其首选路径上（未返回到其所属控制器）	a. 将卷重新分配给其拥有的控制器，通过选择 Storage > Volumes > More，然后从下拉菜单中选择 Redistribute volumes。 b. 通过检查 Recovery Guru 是否存在并且仍然指示卷不在其首选路径上，验证所有卷已重新分配给其拥有的控制器。  如果卷仍未返回到其拥有的控制器，请联系 "NetApp 支持"。
Recovery Guru 不存在（似乎所有卷都已返回给其拥有的控制器）	通过选择 Storage > Volumes > More 来验证所有卷是否已返回其拥有的控制器，然后从下拉菜单中选择 Change volume ownership 以查看卷所有者。

3. 为您的存储系统收集支持数据：

- 选择 * 支持 * > * 支持中心 * > * 诊断 *。
- 选择 * 收集支持数据 *。
- 选择 **Collect**。

此文件将保存在浏览器的 "Downloads" 文件夹中，名为 * support-data.7z*。

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

如套件附带的 RMA 说明中所述，将故障部件退回 NetApp。有关更多信息，请参阅 ["零件退货和更换"](#) 页面。

升级 EF50 或 EF80 存储系统中的 I/O 模块

您可以升级 EF50 或 EF80 存储系统中的 I/O 模块，以增加主机端口数量从而增强网络连接、扩展系统处理数据流量的能力，并连接 SAS 扩展架。

关于此任务

- 在此过程中，使用术语 *I/O 模块* 代替主机接口卡 (HIC)。
- 可以通过更换现有 I/O 模块或将 I/O 模块添加到未使用的 I/O 插槽来升级 I/O 模块。

未使用的 I/O 插槽应安装空白模块，以防止可能的散热问题并符合 EMC 标准。

- 通过准备、关闭两个控制器、升级两个控制器中的 I/O 模块、打开两个控制器的电源、验证升级是否成功以及在需要时验证和更改主机 I/O 模块协议来升级 I/O 模块。

无需从机箱中卸下控制器，因为可以通过控制器访问 I/O 模块。

- 在拔下任何 I/O 模块电缆之前，必须关闭两个控制器的电源。
- 您可以打开存储系统位置（蓝色）LED（位于存储系统和两个控制器的正面），以帮助物理定位受影响的存储系统。使用 SANtricity System Manager，选择*硬件* > 控制器和组件，选择*控制器架*选项卡，然后从上

下文菜单中选择*打开定位灯*。

第 1 步：准备升级 I/O 模块

通过安排停机维护窗口、更新固件、收集必要的工具和设备以及备份存储系统的配置数据库，准备升级 I/O 模块。

步骤

1. 为此程序安排停机维护窗口。在成功完成此过程之前，您无法访问存储系统上的数据。由于两个控制器在通电时必须具有相同的 I/O 模块配置，因此在升级 I/O 模块时必须关闭电源。
2. 将固件更新到最新版本。要更新固件，请按照 ["升级 SANtricity OS"](#)
3. 确保您已具备以下条件：

- 要升级的新 I/O 模块。

确保要升级到的 I/O 模块受您的存储系统和 SANtricity 版本支持，每个控制器的 I/O 模块类型和数量相同，并且了解插槽优先级（新 I/O 模块必须安装在每个控制器上的同一插槽中）。

您可以在 ["NetApp Hardware Universe"](#) 确认存储系统支持的 I/O 模块和插槽优先级。



可能丢失数据访问权限 — 存在不兼容或不匹配的 I/O 模块会导致控制器在通电时锁定。

- 用于将新 I/O 模块连接到网络或 SAS 扩展架的电缆。
- 防静电腕带或您已采取其他防静电预防措施。
- 平坦、无静电的工作表面。
- 具有可访问控制器的 SANtricity System Manager 的浏览器的管理站。

要打开 System Manager 界面，请将浏览器指向目标控制器的域名或 IP 地址。

4. 使用 SANtricity System Manager 备份存储系统的配置数据库：

如果删除控制器时出现问题，您可以使用保存的文件还原您的配置。系统保存 RAID 配置数据库的当前状态，其中包括受损控制器上卷组和磁盘池的所有数据。

- a. 选择 * 支持 * > * 支持中心 * > * 诊断 *。
- b. 选择 * 收集配置数据 *。
- c. 选择 **Collect**。

此文件将保存在浏览器的 "Downloads" 文件夹中，名为 * configurationData-`<arrayName>`-`<DateTime>.7z` *。

步骤 2：关闭两个控制器的电源

关闭存储系统中的两个控制器，以便安全地升级两个控制器中的 I/O 模块。

步骤

1. 从 SANtricity System Manager 的主页，确保存储系统处于"最佳"状态。



如果状态不为"最佳", 请使用 Recovery Guru 或联系 ["NetApp 支持"](#)来解决问题。

2. 确保存储系统与所有连接的主机之间没有发生 I/O 操作。

例如, 您可以执行以下步骤:

- 停止所有涉及从存储系统映射到主机的 LUN 的进程。
- 请确保没有应用程序将数据写入到从存储系统映射到主机的任何 LUN。
- 卸载与存储系统上的卷关联的所有文件系统。



停止主机 I/O 操作的确切步骤取决于主机操作系统和配置, 这超出了本说明的范围。如果您不确定如何停止环境中的主机 I/O 操作, 请考虑关闭主机或联系 ["NetApp 支持"](#)。



* 可能的数据丢失 * - 如果在执行 I/O 操作时继续执行此操作步骤, 则主机应用程序可能会因为无法访问存储而无法访问数据。

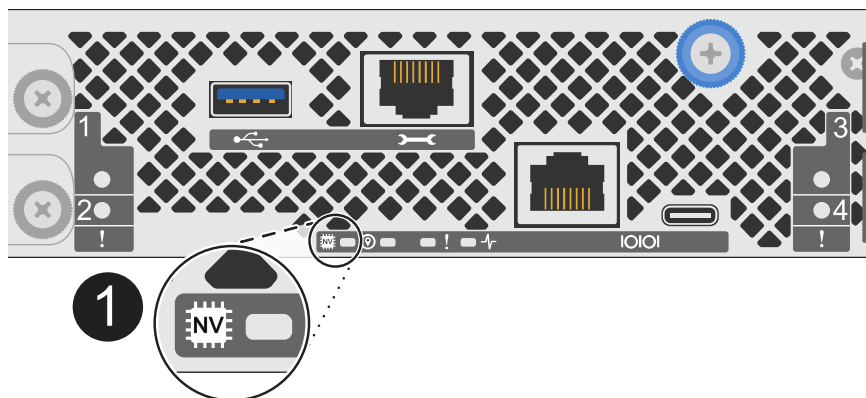
3. 在每个控制器上, 确保 NV Caching Active (绿色) LED 熄灭。

当 NV Caching Active (绿色) LED 熄灭时, 缓存存储器中的任何数据都已写入驱动器, 可以安全地移除受损的控制器。



如果 NV Caching Active (绿色) LED 指示灯亮起, 则缓存数据正在写入驱动器。您必须等待过程完成, 并且 NV Caching Active (绿色) LED 指示灯关闭。但是, 如果 LED 指示灯持续亮起超过五分钟, 请 ["NetApp 支持"](#), 然后再继续此过程。

NV 缓存活动 (绿色) LED 位于控制器上的 NV 图标旁边。



1

控制器上的 NV 图标和 NV 缓存活动指示灯

4. 确认控制器上的操作已在 SANtricity System Manager 中完成:

- 选择 **Storage > Operations in progress** 以查看概览屏幕。
- 等待所有操作完成, 概览屏幕显示 当前没有正在进行的操作, 然后继续下一步。

5. 关闭两个控制器的电源:

- 贴上标签, 然后从两个控制器上拔下电源线。

- b. 等待两个控制器上的所有 LED 熄灭。

第 3 步：升级 I/O 模块

从要升级的 I/O 模块中拔下电缆（除非您有 I/O 空白模块），将 I/O 模块或 I/O 空白模块替换为新的 I/O 模块，然后对新的 I/O 模块进行电缆连接。

关于此任务

- 从一个控制器开始，然后对另一个控制器重复步骤。
- 该图显示从插槽 2 中卸下 I/O 模块。根据升级到的 I/O 模块类型，插槽可能会有所不同。

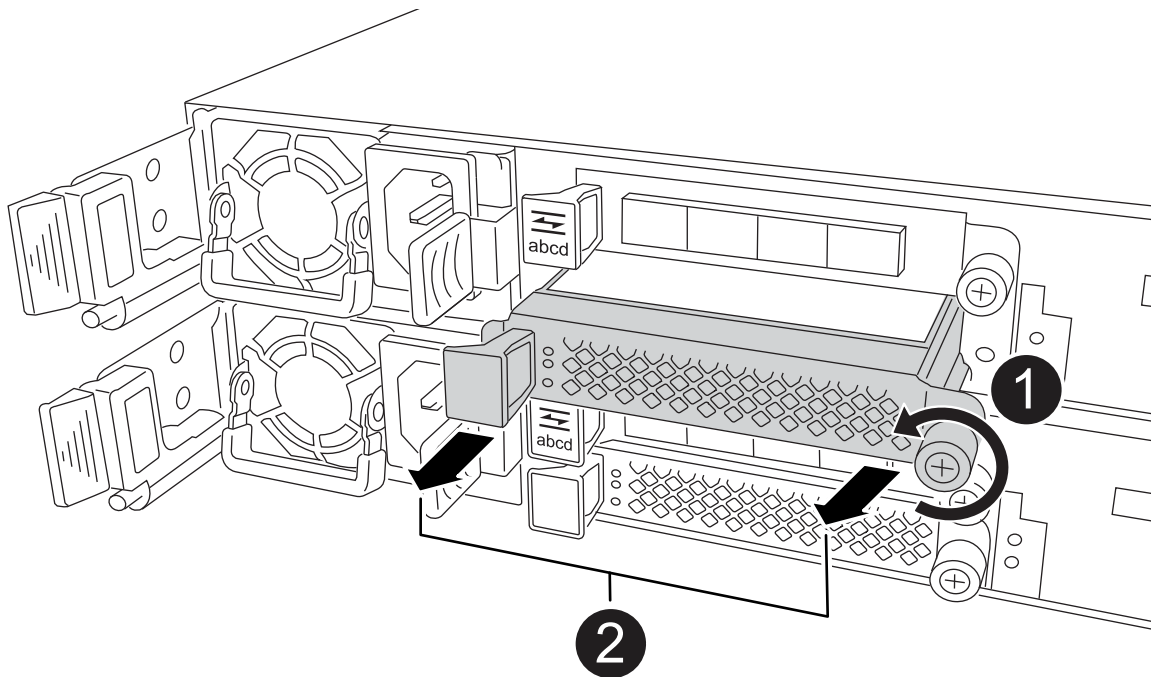
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 在其中一个控制器上，从要删除的 I/O 模块中拔下电缆，除非它是 I/O 空白模块。

您可以给电缆贴上标签，以便了解它们的来源。但是，根据要升级到的 I/O 模块的类型，您可能无法重新连接到相同的端口，或者可能无法重复使用相同的电缆。

3. 从目标插槽中取出 I/O 模块或 I/O 空白模块。

下图显示了正在移除的 I/O 消隐模块。



1	在 I/O 模块或 I/O 空白模块上，逆时针旋转指旋螺钉以松开。
2	使用左侧的选项卡和指旋螺钉将 I/O 模块或 I/O 空白模块从控制器中拉出。

4. 拆开新 I/O 模块的包装，并将其放置在存储系统附近的平坦无静电表面上。
5. 安装新的 I/O 模块：
 - a. 将 I/O 模块与控制器插槽开口的边缘对齐。

- b. 轻轻将 I/O 模块完全推入插槽，确保将模块正确插入连接器。

您可以使用左侧的选项卡和指旋螺钉推入 I/O 模块。

- c. 顺时针旋转指旋螺钉以拧紧。

6. 将 I/O 模块连接到主机网络或 SAS 扩展架。

- 对于主机网络布线，您可以使用系统安装和设置内容中的["为硬件布线"](#)部分进行主机网络布线。
- 对于 SAS 扩展架布线，您可以使用["在 E 系列存储系统中热添加驱动器架"](#)过程。

7. 重复这些步骤以升级其他控制器中的 I/O 模块。

步骤 4：打开两个控制器的电源

打开两个控制器的电源，检查控制器之间的通信是否已重新建立，然后确认控制器是否正常工作。

步骤

1. 插入两个控制器上的电源线。

控制器开始引导。

2. 检查控制器上的 LED，以确保控制器之间的通信已重新建立：

- 注意 LED 保持亮起。
- 主机链路 LED 可能亮起，闪烁或熄灭，具体取决于主机接口。

3. 当控制器恢复联机时：

- a. 确认其状态为 Optimal。
- b. 确认每个控制器上的注意 LED 熄灭。

如果状态不是 Optimal 或任何注意 LED 指示灯亮起，请确认所有电缆均已正确安装。



如果您无法解决问题，请联系 ["NetApp 支持"](#)。如果需要，请使用 SANtricity System Manager 为您的存储系统收集支持数据。

第 5 步：完成 I/O 模块升级

使用 SANtricity System Manager，确保已安装最新版本的 SANtricity 操作系统，验证所有卷都已返回到其拥有的控制器，收集支持数据以恢复操作，并在需要时验证和更改主机 I/O 模块协议。

步骤

1. 确保安装了最新版本的 SANtricity OS：
 - a. 选择 **Support > Upgrade Center**。
 - b. 根据需要安装最新版本。
2. 确认所有卷都已返回到其拥有的控制器：
 - a. 选择 **Storage > Volumes**。
 - b. 在 **All Volumes** 页面中，验证卷是否已分发到其所属控制器。

c. 选择 **更多 > 更改卷所有权** 以查看卷所有者。

3. 下一步取决于卷是否返回到其拥有的控制器：

条件	操作
所有卷均由其拥有的控制器拥有	转至下一步。
未将任何卷返回给其拥有的控制器	选择 Storage > Volumes > More ，然后从下拉菜单中选择 Redistribute volumes ，将卷返回给其拥有的控制器。
在自动分发或手动分发后，仅将部分卷返回给其拥有的控制器	检查 Recovery Guru 以查找主机连接问题。 如果没有 Recovery Guru 存在，或者如果在执行恢复 guru 步骤后，卷仍未返回给其拥有的控制器，请在继续此过程之前联系 "NetApp 支持" 。

4. 为您的存储系统收集支持数据：

a. 选择 *** 支持 *** > *** 支持中心 *** > *** 诊断 ***。

b. 选择 *** 收集支持数据 ***。

c. 选择 **Collect**。

此文件将保存在浏览器的 "Downloads" 文件夹中，名为 *** support-data.7z***。

5. 如果需要验证和更改主机 I/O 模块协议，请使用此过程[更改 EF50 或 EF80 的主机 I/O 模块协议](#)。

下一步

将 I/O 模块升级到存储系统的过程已完成。您可以恢复正常操作。

版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。